

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-119704

(43)Date of publication of application : 30.04.1999

(51)Int.Cl.

G09F 9/37

(21)Application number : 09-279142

(71)Applicant : BROTHER IND LTD

(22)Date of filing : 13.10.1997

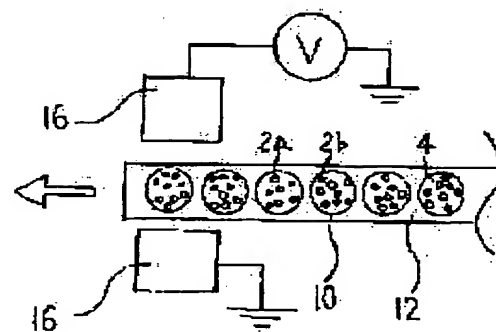
(72)Inventor : IGAMI ATSUSHI

## (54) DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a display medium showing high image quality without irregularity in display and having fast responding speed by using a dispersion medium containing charged particles and a surfactant to prepare a dispersion system and incorporating a quaternary ammonium compd. into the charged particles.

**SOLUTION:** A large number of microcapsules 10 in which two kinds of charged particles 2 (white charged particles 2a and black charged particles 2b) and an insulating liquid dispersion medium 4 are sealed are used for an image forming element of an image display device. At least one kind of charged particles 2 contains at least a quaternary ammonium compd. The charged particles with optimized colors and electrification characteristics are sealed with the insulating liquid dispersion medium 4 with addition of a surfactant in the microcapsules 10. In this method, when an image is to be displayed on a flexible medium, a flexible medium 12 with microcapsules 10 fixed is disposed between a pair of electrodes at least one of which consists of a transparent flexible electrode, and proper electric fields are applied on the necessary regions of the electrodes.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

15.04.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-119704

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 9 F 9/37

識別記号

3 1 1

F I

G 0 9 F 9/37

3 1 1 A

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平9-279142

(22) 出願日

平成9年(1997)10月13日

(71) 出願人 000005267

ブラザー工業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号

(72) 発明者 伊神 淳

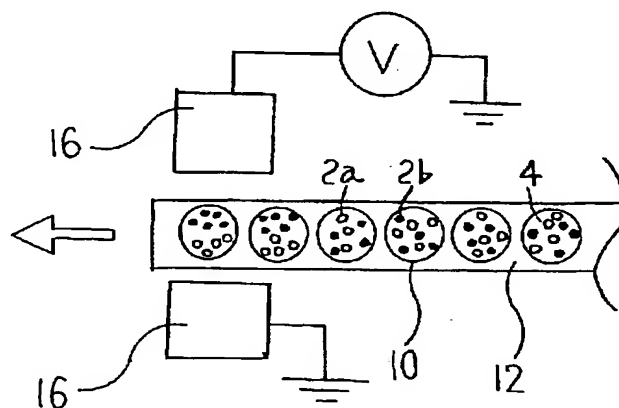
名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー  
工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】 表示ムラのない高画質を得ることができると共に、応答速度の速い表示媒体を得ることができる表示装置を提供することである。

【解決手段】 プラスの泳動特性を示す白色帯電粒子2aは、少なくとも第4級アンモニウム化合物を含有している。また、帯電粒子2が分散している液体分散媒体4には界面活性剤が添加されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 分散媒体中で電界の印加に対して、電極間を移動する帯電粒子を封入した分散系内で、前記帯電粒子の分布状態を制御用電圧の作用下で変化させることにより、光学的反射特性に変化を与えて所要の表示動作を行わせるようにした表示装置に於いて、前記分散系は、少なくとも 1 種類の帯電粒子と、界面活性剤とを含んだ分散媒体によって構成されており、前記帯電粒子の少なくとも 1 種類には、少なくとも第 4 級アンモニウム化合物が含有されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】 前記分散系がマイクロカプセルに内包されていることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】 前記マイクロカプセルを、可撓性を有する可撓性媒体に分散固定したことを特徴とする請求項 2 に記載の表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、分散媒体中で電界の印加に対して、電極間を移動する帯電粒子を利用した表示装置に関し、特に、制御用電界の印加により帯電粒子の移動方向を制御して画像形成可能な表示機構に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、電界の印加により、粒子を電極間で移動させ、表示面への画像書き込みを行う画像表示装置は、特公昭 52-28554 号公報等に示されるように多数存在している。これらは液体分散媒体に粒子を分散させた分散系を、少なくとも一方が透明であって対向配置した一組の電極間に封入し、その電極間に電界を印加して分散媒中の粒子を極性に依りて、透明電極板側に吸着または離反させるように制御することにより、所望の画像を表示させるよう構成されている。

【0003】一般に、分散系に使用される液体分散媒体には、脂肪族炭化水素、芳香族炭化水素、脂環式炭化水素、ハロゲン化炭化水素、各種エステル類、またはその他の種々の油等を単独、または適宜混合したものが使用される。また、粒子としては、周知のコロイド粒子、種々の有機・無機質顔料、染料、金属粉、ガラス、あるいは樹脂等の微粉末等が使用されている。

【0004】勿論、上述した方式には種々の不具合な点が存在し、これらを解決するために様々な研究がなされている。例えば、帯電粒子の凝集や偏りによる濃度ムラの防止として、粒子と液体分散媒で構成される分散系をマイクロカプセルに封入したり、形成画像のメモリ性を確保するために、マイクロカプセル中に 2 種類の粒子を封入すること等の試みがなされている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したような対策が施されても、粒子が安定した帯電を保持

していなければ、満足のできる表示画質を得ることはできず、そのため、トナー等の乾式静電潜像現像剤に使用される帯電付与剤を、粒子に添加し、帯電の安定化を図ることが期待された。しかし、絶縁度を有する液体分散媒中では期待された効果を得られなかった。特に、粒子にプラスの帯電付与を行うことは極めて困難であり、帯電極性の異なる 2 種類の粒子で画像表示する場合、色と帯電性を満足させる粒子の組合せは非常に限られたものであった。また、不具合が発生しても有効な対策を施すことができない場合があった。

【0006】然るに、本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、表示ムラのない高画質を得ることができると共に、応答速度の速い表示媒体を得ることができる表示装置を提供することを目的としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明の請求項 1 に記載の表示装置は、分散媒体中で電界の印加に対して、電極間を移動する帯電粒子を封入した分散系内で、前記帯電粒子の分布状態を制御用電圧の作用下で変化させることにより、光学的反射特性に変化を与えて所要の表示動作を行わせるようにしたものを対象として、特に、前記分散系は、少なくとも 1 種類の帯電粒子と、界面活性剤とを含んだ分散媒体によって構成されており、前記帯電粒子の少なくとも 1 種類には、少なくとも第 4 級アンモニウム化合物が含有されている。

【0008】従って、前記のように構成された表示装置によれば、前記第 4 級アンモニウム化合物を含む粒子は、界面活性剤を添加した分散媒中で、電界に対し非常に敏感にプラス泳動特性を示す。また、4 級アンモニウム化合物はその反射色が白色であるため、帯電粒子を所望の色に着色することが可能である。

【0009】また、請求項 2 に記載の表示装置は、前記分散系がマイクロカプセルに内包されている。従って、前記分散系をマイクロカプセルに内包させることにより、帯電粒子の凝集による表示ムラを防止することが可能になる。

【0010】さらに、請求項 3 に記載の表示装置は、前記マイクロカプセルが、可撓性を有する可撓性媒体に分散固定されている。従って、前記可撓性媒体を所謂平面電極等に用いて、可撓性の表示装置を容易に得ることができる。

## 【0011】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の表示装置を具体化した実施の形態について図を参考にしながら説明する。

【0012】本実施の形態では、図 1 に示されるように、2 種類の帯電粒子 2（白色帯電粒子 2a 及び黒色帯電粒子 2b）と絶縁性液体分散媒体 4 とを封入した多数

10

20

30

40

50

のマイクロカプセル10を、画像表示装置の画像形成要素に使用した場合について説明するが、これに限られることはなく、着色された分散媒体中において1種類のプラスに帯電した粒子が泳動する場合等、本発明の要旨を逸脱しない範囲において同様に適用することができる。

【0013】本実施の形態の表示装置に使用される帯電粒子2としては、周知のコロイド粒子、種々の有機・無機質顔料、染料、金属粉、ガラス、あるいは樹脂等の粉碎微粉末等が挙げられるが、所望の組成、色調、粒子径を実現させることが可能なものであればいかなるもので

もよい。中でも、懸濁重合法、乳化重合法、溶液重合法、分散重合法等により合成される重合粒子は、その製造過程で様々な細工ができるため好都合である。

【0014】重合粒子の組成材料は、その出発モノマーにメチルアクリレート、エチルアクリレート、n-ブチルアクリレート、iso-ブチルアクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート、シクロヘキシルアクリレート、テトラヒドロフルフリルアクリレート、メチルメタクリレート、エチルメタクリレート、n-ブチルメタクリレート、iso-ブチルメタクリレート、2-エチルヘキシルメタクリレート、ステアシルメタクリレート、ラウリルメタクリレート、メチルビニルエーテル、エチルビニルエーテル、n-プロピルビニルエーテル、iso-ブチルビニルエーテル、n-ブチルビニルエーテル、スチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、酢酸ビニル、塩化ビニル、塩化ビニリデン、フッ化ビニル、フッ化ビニリデン、エチレン、プロピレン、イソブレン、クロロブレン、ブタジエン等を使用することができる。

【0015】さらに、前記モノマーには、カルボキシル基、水酸基、メチロール基、アミノ基、酸アミド基、グリシジル基等の官能基を有するモノマーが混合されるようにしてもよい。カルボキシル基を有するものは、アクリル酸、メタクリル酸、イタコン酸等、水酸基を有するものは、 $\beta$ -ハイドロキシエチルアクリレート、 $\beta$ -ハイドロキシエチルメタクリレート、 $\beta$ -ハイドロキシプロピルアクリレート、 $\beta$ -ハイドロキシプロピルメタクリレート、アリルアルコール等、メチロール基を有するものはN-メチロールアクリルアミド、N-メチロールメタクリルアミド等、アミノ基を有するものはジメチルアミノエチルアクリレート、ジメチルアミノエチルメタクリレート等、酸アミド基を有するものは、アクリルアミド、メタクリルアミド等、グリシジル基を有するものは、グリシジルアクリレートグリシジルメタクリレート、グリシジリアルルエーテル等が例示される。また、これらのモノマーを単体または複数のモノマーを混合して使用することが可能である。

【0016】重合粒子の着色材料には、各種染料を挙げることができる。

【0017】また、重合粒子の帯電制御には、第4級ア

ンモニウム化合物、アゾ系化合物等の帯電付与剤を挙げることができる。

【0018】プラス帯電を付与する場合は、第4級アンモニウム化合物が好都合である。第4級アンモニウム化合物は、図2に示されるように、4個のアルキル基またはアリール基が窒素原子に結合して生じる陽性のアンモニウム基を含む構造を有している。このアルキル基、またはアリール基の構造を変化させることにより、第4級アンモニウム化合物に樹脂的な性質を付与したり、逆に、無機物質的な性質を付与することができる。

【0019】重合粒子に於いて、これら着色、帯電付与は、重合粒子を適当な溶媒中に浸すことにより膨潤させ、着色剤、帯電付与剤を粒子内に取り込ませ、取り込み後、溶媒を希釈することにより、重合粒子内に着色剤と帯電付与剤を確実に固着させることが可能である。このため、重合粒子では、所望の着色と着色剤に影響されない帯電性を確保し、粒子径を均一に揃えることが可能である。本実施の形態の場合、白色帯電粒子2aには、プラスの帯電特性が与えられ、また、黒色帯電粒子2bには、マイナスの帯電特性が与えられる。

【0020】色及び帯電特性を最適化された帯電粒子2は界面活性剤の添加された絶縁性液体分散媒4と共に、マイクロカプセル10に封入される。

【0021】界面活性剤は、パラフィン、オレフィン、アルキルベンゼン等の疎水基に対して結合している水酸基の種類により、アニオン系界面活性剤、カチオン系界面活性剤、両性界面活性剤、非イオン系界面活性剤が挙げられる。

【0022】アニオン系界面活性剤には、親水基がカルボン酸塩、硫酸エステル塩、スルホン酸塩、リン酸エステル塩等で構成されているものが挙げられる。

【0023】カチオン系界面活性剤には、水酸基が第一級アミン塩、第二級アミン塩、第三級アミン塩、第四級アンモニウム塩等で構成されたものが挙げられる。

【0024】両性界面活性剤には、アミノ酸型両性界面活性剤、ペタイン型両性界面活性剤等がある。

【0025】また、非イオン系界面活性剤には、親水基原料にグリセリン等、多価アルコールや、エチレンオキシサイド等、ポリエチレングリコール化合物を使用し、疎水基原料に多価アルコール、アルキルフェノール、脂肪酸、油脂等を使用し合成されたものが挙げられる。

【0026】本発明では、これら多数存在する界面活性剤の、どれを使用してもよい。ただし、その添加量は界面活性剤の種類、構造により異なるが、絶縁性液体分散媒4の絶縁度を極度に低下させない範囲に於いて添加することが望ましい。

【0027】マイクロカプセル化の手段としては、既に当業界において公知の技術となっている方法で作製することが可能である。例えば、米国特許第2800457号及び同第2800458号各明細書に示されるような

10

20

30

40

50

水溶液からの相分離法、特公昭38-19574号、同昭42-446号、同昭42-771号各公報に示されるような界面重合法、特公昭36-9168号、特開昭51-9079号各公報に示されるモノマーの重合によるインサイチュ（in-situ）法、英国特許第952807号、同第965074号各明細書に示される融解分散冷却法等があるが、これに限定されるものではない。

【0028】マイクロカプセル10の外壁部の形成材料としては、前記カプセル製造方法によって外壁部が作製可能であれば、無機物質でも有機物質でもよいが、光を十分に透過させるような材質が好ましい。具体例としては、ゼラチン、アラビアゴム、デンプン、アルギン酸ソーダ、ポリビニルアルコール、ポリエチレン、ポリアミド、ポリエステル、ポリウレタン、ポリユリア、ポリウレタン、ポリスチレン、ニトロセルロース、エチルセルロース、メチルセルロース、メラミン-ホルムアルデヒド樹脂、尿素-ホルムアルデヒド樹脂等、及びこれらの共重合物等が挙げられる。

【0029】マイクロカプセル10は、少なくとも片面

が透明電極で構成されている一対の電極間に配置し、電極間に制御電界を印加し、画像表示してもよいのであるが、紙等の可撓性を有する媒体に分散させ固定してもよい。可撓性を有する媒体への画像表示は、図5に示されるように、マイクロカプセル10を固定した可撓性媒体12を少なくとも片面が透明な可撓性電極14で構成されている一対の電極間に配置し、各部に適当な電界を印加することによって画像表示してもよく、また、図6に示されるように固定された一対の電極16間に、マイクロカプセル10を固定した可撓性媒体12を通過させ、その通過度合いに伴い、電極16から必要に応じた電界を印加して画像表示させてもよい。

【0030】

【実施例】以下に、本実施の形態の表示機構について、実験により得られた結果の一部を、実施例及び比較例として例に挙げて説明する。

【0031】実施例、比較例に使用される帯電粒子、液体分散媒体を下記表1に示す。

【0032】

【表1】

	プラス粒子			マイナス粒子			液体分散媒		
	モノマー	帯電付与剤	着色剤	モノマー	帯電付与剤	着色剤	種類	界面活性剤	添加量 wt%
実施例 1	スチレン	CCA.1 (図 3)	未添加	スチレン	未添加	カヤロソ S-200 (日本化薬)	Isopar G (EXXON)	TLMAC30 (ライオン)	0.01 (wt%)
実施例 2	スチレン	CCA.1 (図 3)	未添加	スチレン	未添加	カヤロソ S-200 (日本化薬)	Isopar G (EXXON)	170V' POT (170V' P)	0.01 (wt%)
実施例 3	スチレン	CCA.1 (図 3)	未添加	スチレン	未添加	カヤロソ S-200 (日本化薬)	Isopar G (EXXON)	ナール 106 (東邦化学)	0.01 (wt%)
実施例 4	スチレン	CCA.2 (図 4)	未添加	スチレン	未添加	カヤロソ S-200 (日本化薬)	Isopar G (EXXON)	TLMAC30 (ライオン)	0.01 (wt%)
比較例 1	スチレン	CCA.1 (図 3)	未添加	スチレン	未添加	カヤロソ S-200 (日本化薬)	Isopar G (EXXON)	未添加	
比較例 2	スチレン	N-04 (カント化学)	未添加	スチレン	未添加	未添加	Isopar G (EXXON)	TLMAC30 (ライオン)	0.01 (wt%)
比較例 3	スチレン	CCA.1 (図 3)	未添加	スチレン	未添加	カヤロソ S-200 (日本化薬)	Isopar G (EXXON)	TLMAC30 (ライオン)	1 (wt%)

【0033】各帯電粒子は表1に示されるモノマーで重合された重合粒子中に、帯電付与剤、着色剤の一方、または両方が添加されたものである。表中における添加量は、液体分散媒体中における界面活性の重量百分率である。

【0034】(実施例1)表1の実施例1に示される組合せに基づいて実験を行った。

【0035】この液体分散媒体中で各々の粒子の泳動特

性を調べたところ、電界に対して白色帯電粒子はプラスの帯電特性を、黒色帯電粒子はマイナスの帯電特性をそれぞれ鋭敏に示した。

【0036】これら分散系を、カプセル壁材がゼラチンで構成されたマイクロカプセルに封入して、そのマイクロカプセルを透明電極間に配置し、電界に対する応答性を観察した。

【0037】表示画像は印加電界の変化にすばやく対応

し、また、表示ムラのない良好な画像を得ることができた。

【0038】(実施例2)表1の実施例2に示される組合せに基づいて実験を行った。

【0039】この液体分散媒体中で各々の粒子の泳動特性を調べたところ、電界に対して白色帯電粒子はプラスの帯電特性を、黒色帯電粒子はマイナスの帯電特性をそれぞれ鋭敏に示した。

【0040】これら分散系をカプセル壁材がゼラチンで構成されたマイクロカプセルに封入して、このマイクロカプセルを透明電極間に配置し、電界に対する応答性を観察した。

【0041】表示画像は印加電界の変化にすばやく対応し、また、表示ムラのない良好な画像を得ることができた。界面活性剤の種類がアニオン系のものであっても有効に作用することがわかる。

【0042】(実施例3)表1の実施例3に示される組合せに基づいて実験を行った。

【0043】この液体分散媒体中で各々の粒子の泳動特性を調べたところ、電界に対して白色帯電粒子はプラスの帯電特性を、黒色帯電粒子はマイナスの帯電特性をそれぞれ鋭敏に示した。

【0044】これら分散系をカプセル壁材がゼラチンで構成されたマイクロカプセルに封入して、このマイクロカプセルを透明電極間に配置し、電界に対する応答性を観察した。

【0045】表示画像は印加電界の変化にすばやく対応し、また、表示ムラのない良好な画像を得ることができた。界面活性剤の種類が非イオン系であっても有効に作用することがわかる。

【0046】(実施例4)表1の実施例4に示される組合せに基づいて実験を行った。

【0047】この液体分散媒体中で各々の粒子の泳動特性を調べたところ、電界に対して白色帯電粒子はプラスの帯電特性を、黒色帯電粒子はマイナスの帯電特性をそれぞれ鋭敏に示した。

【0048】これら分散系をカプセル壁材がゼラチンで構成されたマイクロカプセルに封入して、このマイクロカプセルを透明電極間に配置し、電界に対する応答性を観察した。

【0049】表示画像は印加電界の変化にすばやく対応し、また、表示ムラのない良好な画像を得ることができた。第4級アンモニウム化合物のアルキル基、またはアリール基の形が変化しても、プラスの特性を示すことを表している。

【0050】次に、本実施の比較例について示す。

【0051】(比較例1)プラス帯電粒子には、図3に示される第4級アンモニウム化合物を含有した白色スチレン粒子を使用した。

【0052】マイナス帯電粒子には、分散染料カヤロン

ポリエステルS-200(日本化薬社製)で黒色に着色したスチレン粒子を使用した。

【0053】液体分散媒体は、界面活性剤を添加していないIsopar G(EXXON社製)のみを使用した。

【0054】この液体分散媒体中で各々の粒子の泳動特性を調べたところ、プラス粒子は電界に対してほとんど反応せず、泳動しなかった。

【0055】界面活性剤を添加していないことが、原因であると思われる。

【0056】(比較例2)表1の比較例1に示される組合せに基づいて実験を行った。

【0057】この液体分散媒体中で各々の帯電粒子の泳動特性を調べたところ、黒色帯電粒子は電界に対して一定の帯電特性を示さず、プラスとマイナスの帯電粒子が混在したように電界に反応した。

【0058】(比較例3)表1の比較例2に示される組合せに基づいて実験を行った。

【0059】この液体分散媒体中で各々の帯電粒子の泳動特性を調べたところ、白色帯電粒子、黒色帯電粒子共に、電界に対して無秩序な泳動反応を示した。

【0060】界面活性剤の添加量が多すぎるため、粒子がproceedings of the SID, Vol. 23, 4 P. 249(1982)、proceedings of the SID, Vol. 18 P. 289(1977)に示されるような、所謂、「誘電モータ」の状態になってしまったのではないかとと思われる。

【0061】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の請求項1に記載の表示装置によれば、特に、分散系が、少なくとも1種類の帯電粒子と、界面活性剤とを含んだ分散媒体によって構成されており、また、前記帯電粒子の少なくとも1種類には、少なくとも第4級アンモニウム化合物が含有されているので、表示ムラのない高画質、かつ、応答速度の鋭敏な表示媒体を得ることができる。また、制御電界を加えられていない状態でも画像のメモリ効果を有する表示装置を得ることができ、さらに、極めて簡単な製造方法によって製造できるため、本表示装置を安価に供給することができる。

【0062】また、請求項2に記載の表示装置によれば、前記分散系がマイクロカプセルに内包されているので、前記分散系をマイクロカプセルに内包させることにより、帯電粒子の凝集による表示ムラを確実に防止することができる。

【0063】さらに、請求項3に記載の表示装置によれば、前記マイクロカプセルを、可撓性を有する可撓性媒体に分散固定したので、前記可撓性媒体を所謂平面電極等に用いて、可撓性の表示装置を容易に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】2種類の帯電粒子が均一分散しているマイクロカプセルの断面図である。

11

12

【図2】第4級アンモニウム化合物の一般的な形を示す構造式である。

【図3】本実施の形態に使用される第4級アンモニウム化合物の構造式である。

【図4】本実施の形態に使用される第4級アンモニウム化合物の構造式である。

【図5】帯電粒子を内包したマイクロカプセルを、可撓性電極を具備した可撓性媒体に固定した様子を示す断面図である。

\* 【図6】帯電粒子を内包したマイクロカプセルを、可撓性媒体に固定させ、制御電極間を移動させることにより、可撓性媒体上に画像形成していく様子を示した図である。

【符号の説明】

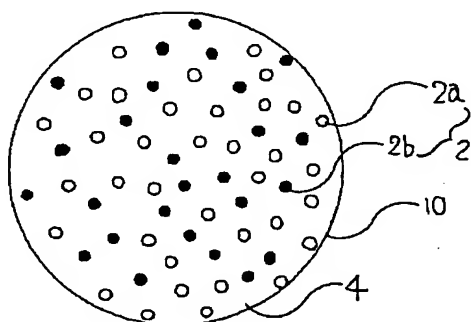
2 a 白色帯電粒子

2 b 黒色帯電粒子

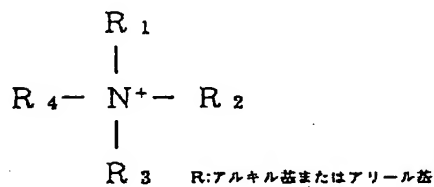
4 液体分散媒体

10 マイクロカプセル

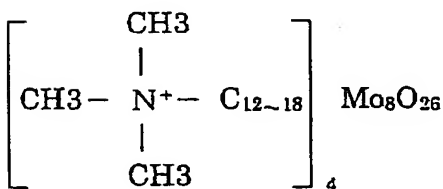
【図1】



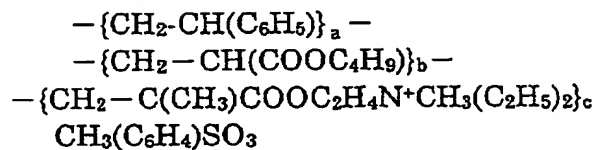
【図2】



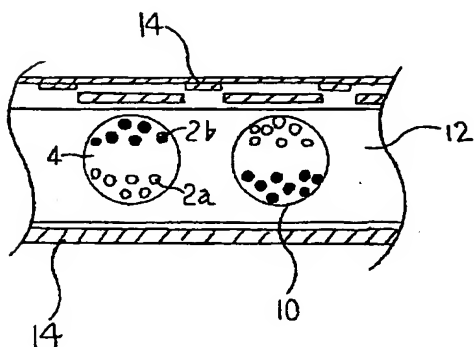
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

